# Massuppträdande av tallprocessionsspinnaren *Thaumetopoea pinivora* på södra Gotland

STIG LARSSON

Larsson, S.: Massuppträdande av tallprocessionsspinnaren *Thaumetopoea pinivora* på södra Gotland. **[Mass occurrence of the pine processionary moth *Thaumetopoea pinivora* in Gotland, south Sweden.]** – Entomologisk Tidskrift 127 (1-2): 1-7. Uppsala, Sweden 2006. ISSN 0013-886x.

At present *Thaumetopoea pinivora* occurs at outbreak densities on the southern tip of the Swedish island of Gotland in the Baltic Sea. This article reports details on *T. pinivora* biology, the geographical distribution, and density estimates of egg masses in Gotland. The population has been known from the area for many decades, but has never before occurred in such high densities. The Gotland population has a two-year development, with high larval densities occurring only in even years. Larvae can be found also in odd years, but then in much lower numbers. High larval numbers are expected to occur in 2006. Reasons for the very high densities are discussed.

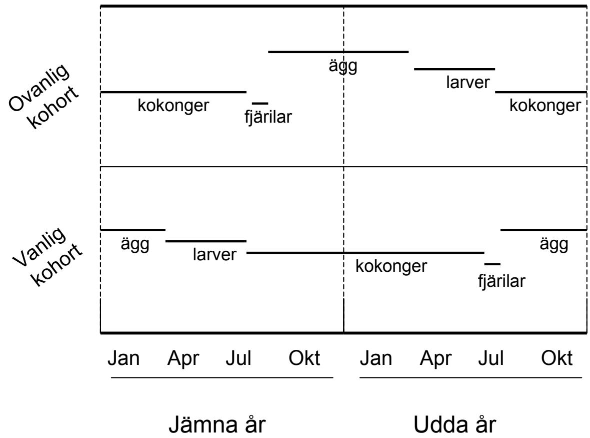
*Stig Larsson, Entomologiska institutionen, SLU, Box 7044, 750 07 Uppsala.*
*E-mail: stig.larsson@entom.slu.se*

## Inledning

Tallprocessionsspinnaren *Thaumetopoea pinivor*a Treitschke 1834 (Notodontidae) har sedan länge haft en stabil förekomst på Sudret söder om Burgsvik på sydligaste Gotland. Under senare år har populationen ökat i täthet. Larverna lever i grupp och det svenska namnet syftar på de processioner som larverna formerar när de vandrar mellan födoställen, eller när de söker plats för förpuppning. Larverna som lever på tall avger mikroskopiska hår som kan orsaka allvarliga allergier hos människor. Under 2004 nådde populationen sin sannolikt högsta täthet någonsin, och många människor sökte vård för allergiska utslag. Eftersom arten har en tvåårig utveckling är det troligt att det kommer att finnas höga tätheter av larver under sommaren 2006. I den här artikeln redovisar jag vad som är känt om biologin hos *T. pinivora*, situationen på Gotland och diskuterar vilka faktorer som kan tänkas styra artens rumsliga och tidsmässiga dynamik.

Förutom *T. pinivora* finns två arter av processionsspinnare som är vanliga i Europa, nämligen *T. pityocampa* (Denis & Schiffermüller) och *T. processionea* L. Därutöver finns ytterligare några arter vilkas utbredning i huvudsak är utanför Europa eller är mindre vanliga (de Freina & Witt 1982). Det finns olika uppfattningar om taxonomin. Enligt vissa skall det tidigare släktet delas upp i två, nämligen *Thaumetopoea* och *Traumatocampa*. Pågående molekylärgenetiska studier motsäger, åtminstone delvis, denna uppdelning (Andrea Battisti, muntligen). I det följande använder jag det gamla släktnamnet *Thaumetopoea* i enlighet med Svensson et al. (1994).

*Thaumetopoea pityocampa* och *T. processionea* har en sydligare utbredning I Europa. Liksom *T. pinivora* är *T. pityocampa* knuten till tall, medan larver av *T. processionea* lever på ek. *Thaumetopoea pityocampa* är den i särklass mest välstuderade arten och förekommer runt hela Medelhavsområdet. *Thaumetopoea processionea* upptäcktes nyligen i Sverige då sex hanar fångades på ljusfälla i Skåne (Lövgren & Dalsved 2005). Alla arterna har gifthår (Maier et al. 2003, Gottschling & Meyer 2006).




*Figur 1. Tallprocessionsspinnaren **Thaumetopoea pinivora** har en tvåårig utveckling på Gotland med parallella delpopulationer (kohorter). Höga tätheter av larver finns bara under jämna år.*

*The pine processionary moth **Thaumetopoea pinivora** has a two-year life cycle in Gotland with parallell cohorts. High population densities occur every second year.*

## Livscykeln hos *Thaumetopoea pinivora* på Gotland

Utvecklingen hos *T. pinivora* tar två år. Den vuxna fjärilen kläcker från puppor i marken i mitten – slutet av juli. Äggen läggs i grupper på tallbarren, övervintrar och kläcks i slutet av april (ca 20 april, 2005). Larverna äter under april – juli. De lämnar träden för att spinna kokong i marken i slutet av juli – början av augusti. Kokongen övervintrar och ligger kvar i marken under en stor del av nästa sommar innan kläckning sker i juli. Populationen på Gotland har uppenbarligen diskreta kohorter. Höga tätheter av larver uppträder under jämna år medan bara enstaka larvkolonier förekommer under udda år (Fig. 1).

## Biologi

Ingenting finns publicerat om biologin hos *T. pinivora* i Sverige. Framställningen här bygger på egna observationer från Sudret under 2005, diskussioner med andra entomologer med erfarenhet från området, och jämförelser med den betydligt mer välstuderade *T. pityocampa.*

Honorna lever några få dagar och har troligen en ganska begränsad spridningsförmåga (Battisti et al. 2006), medan hanarna sprider sig över längre sträckor och regelmässigt observeras utanför reproduktionsområdet. Äggen läggs i grupper och varje äggsamling täcks av kroppsfjäll från honans bakkropp (Fig. 2); fjällen har föreslagits vara ett skydd mot äggparasitoider (Perez-Contreras & Soler 2004). Larverna



*Figur 2. Äggen läggs i grupper på tallens barr och täcks med fjäll från honans bakkropp.*

*The eggs are laid in batches on the pine needles and covered with scales from the female's abdomen.*



*Figur 3. Larverna kläcks i slutet av april. De lever i grupper och äter på fjolårsbarren.*

*The larvae hatch in late April. They are gregarious and feed on mature pine needles.*



*Figur 4. I senare larvstadier är larverna i huvudsak nattaktiva och sitter under dagarna i grupper på stammen eller på grova grenar. Gifthåren är nu talrika och sitter i grupper (”speglar”) på ryggen. Speglarna kan urskiljas som blågråa fläckar i den längsgående svarta randen.*

*Late-instar larvae are nocturnal; during the days they rest in groups on the stem, or on big branches. At this stage the larvae have numerous noxious hairs in groups (‘mirrors’). The mirrors can be seen as bluish spots on the dorsal side of the abdomen.*



*Figur 5. Allergiska reaktioner hos författaren efter att ha samlat kokonger i marken en solig dag i maj med otillräcklig skyddsutrustning.*

*Allergic reactions by the author after collecting cocoons in the soil a sunny day in spring without being efficiently protected.*

lever i relativt stora grupper (50 – 100) (Fig. 3) genom hela utvecklingen och livnär sig enbart på tallbarr. Larverna är aktiva på natten, framför allt i senare stadier; under dagarna sitter de invid stammen eller på någon kraftig gren (Fig. 4). När kolonin förflyttar sig mellan födoplatser inom trädet, eller om de på grund av matbrist måste byta träd, så sker det synkroniserat och i procession. De mest spektakulära processionerna förekommer i samband med att larverna lämnar trädet för att spinna kokong. Då kan



*Figur 6. De högsta tätheterna av tallprocessionsspinnaren finns i glesa tallbestånd på magra marker. Bilden visar ett igenväxande alvar väster om Nore, Vamlingbo socken.*

*The highest densities of the pine processionary moth are found in pine stands with gaps. The picture shows a dry calcareous grassland (‘alvar’) invaded by pine trees.*

larvgrupperna förflytta sig många tiotals meter i en lång rad för att söka en öppen sandig plats för förpuppning. Larverna gräver ner sig flera decimeter, fortfarande i grupp, innan de spinner kokong. Många tiotals kokonger finns inom ett begränsat område (några $dm^2$). En viss andel av kokongerna ligger sannolikt kvar i marken under flera år (vanligt hos *T. pityocampa*, Andrea Battisti, muntligen).

## Gifthåren

Gifthåren är ca 0,1 mm långa och sitter i grupper på larvens rygg (Demolin 1963). De saknas hos de unga larverna, och finns inte heller hos de vuxna fjärilarna. Från och med tredje larvstadiet ökar antalet hår successivt och finns i stor mängd hos den fullvuxna larven. Håren anses ha utvecklats som försvar mot fiender, och avges aktivt till omgivningen när larven känner sig hotad. Håren sprids också passivt i miljön från hudar efter ömsning och transporteras i luftrummet ungefär som pollen. Extremt mycket hår finns i marken där larverna spunnit kokong (Fig. 5). Det är oklart hur länge håren är aktiva, men sannolikt flera månader. Den aktiva substansen i håren har analyserats från *T. pityocampa* och visat sig vara ett protein (Moneo et al. 2003). Håren är försedda med hullingar (Lamy et al. 1982) som gör att de lättare fäster vid mottagaren, och ytterligare bidrar till besvären.

## Utbredning

Utbredningen av *T. pinivora* i Europa är inte känd i detalj. Arten massuppträdde i slutet av 1940-talet i östra Tyskland (Koch 1953). Även där har arten en tvåårig utveckling med höga larvtätheter vartannat år (Hering 1968). Höga tätheter har också observerats på spanska höglandet; där varierar utvecklingstiden med höjden över havet (Montoya & Robredo 1972). På Bornholm noterades *T. pinivora* för första gången på 1930-talet och har sedan dess spridigt sig längs sydkusten (Per Stadel Nielsen, muntligen). Schwenke (1978) nämner förekomster i Polen, Litauen och Frankrike men utan detaljer om populationstäthet.

Populationen på Sudret är den i särklass största i Sverige. Arten är också etablerad på norra Öland (Böda). Det finns inga säkra uppgifter om hur länge populationerna funnits på Gotland och Öland. I fjärilsrapporter har det förutom Gotland och Öland rapporterats fynd av *T. pinivora* från Skåne och Småland (Palmqvist 1984, 1985, 1986, 1987, 1998, 2002, 2003; Franzén 2004); i samtliga dessa andra fall torde det röra sig om hanar som spridits från de etablerade populationerna på Gotland, Öland och Bornholm.

## Utbredning på Gotland

Utbredningen på Gotland utanför Sudret är dåligt känd men inget tyder på att det finns populationer med höga tätheter. En liten population finns vid Tofta ca 60 km norr om kärnområdet på Sudret (Håkan Elmkvist, muntligen). Rapporter finns också från andra kustnära platser utanför Sudret, både längs den västra (Nisseviken) och den östra (Grötlingboudd) sidan, men dessa uppgifter är inte lika väldokumenterade. Populationen på Sudret är koncentrerad till den södra halvan, med ett kärnområde på några $km^2$ som sträcker sig från Muskmyr och österut. De högsta tätheterna påträffas i luckiga tallbestånd på magra marker, ofta igenväxande alvarmark (Fig. 6).

## Hög täthet av *T. pinivora* på Sudret

Det finns inga systematiskt insamlade populationsdata från Sudret. En utbredd uppfattning hos entomologer och lokalbefolkning är emellertid att tätheten aldrig tidigare varit så hög som 2004.

I september 2005 utförde Annelie Nilsson, Högskolan på Gotland ett projektarbete som syftade till att bestämma populationstätheten på en kustnära lokal vid Nore i Vamlingbo socken. Äggsamlingar räknades på 10 små (2 – 3 m) och 5 högre (7 – 8 m) tallar (*Pinus sylvestris*). Som väntat fanns det fler äggsamlingar på stora än på små träd, men per enhet barrmassa var tätheten i stort sett densamma (Fig. 7). Honorna tycks alltså inte föredraga en viss trädstorlek utan äggen läggs i proportion till trädkronans storlek. Äggantal per träd uppskattades till 2 148 respektive 10 941 för små och stora träd. Om man antar att 90% av äggen överlever (en hög siffra, men rimligt eftersom det inte tycks finnas några äggparasitoider) så kommer det våren 2006 att kläckas i genomsnitt 1 933 respektive 9 847 larver. De kan grovt räknat förväntas äta

fyra gånger sin egen kroppsvikt (vilken är ca 1 gram). Konsumtionen kan således uppskattas till 7,7 respektive 39, 4 kg barr, vilket kraftigt överstiger trädens barrmassa (2,7 (SE=0,36) respektive 13,7 (SE=1,6) kg). I det här aktuella området kan vi därför förvänta oss många processioner bort från kalätna tallar, och många kolonier kommer troligen att svälta ihjäl.

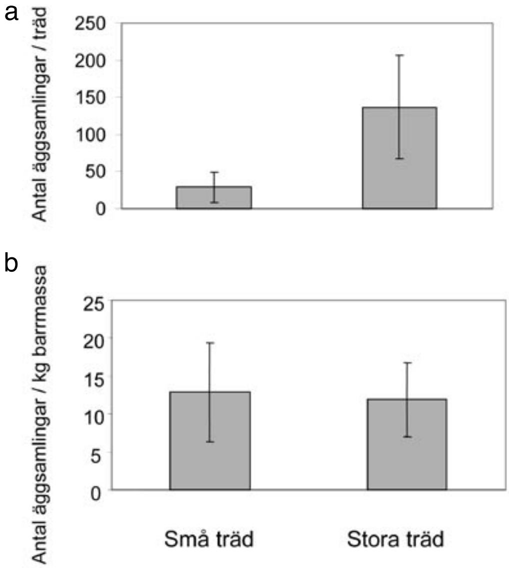
Tätheten av ägg vid Nore var väldigt hög. Översiktliga inventeringar vid några andra platser inom kärnområdat visade liknande höga tätheter. Det är emellertid viktigt att understryka att på många platser på Sudret är tätheten mycket lägre, och på många till synes lämpliga platser hittades inga äggsamlingar alls.

### Varför är tätheten hög på Sudret?

Kan den höga tätheten på Sudret ha samband med klimatförändringen? Medelhavsarten *T. pityocampa* har helt klart gynnats av högre vintertemperaturer under de senaste decennierna och har expanderat norrut i Frankrike och uppför sluttningarna i Alperna (Battisti et al. 2005). För *T. pinivora* finns ingen dokumenterad expansion av utbredningsområdet, och således ingen enkel motsvarande koppling till ändringar i klimatet.

Den för närvarande höga tätheten av *T. pinivora* på Sudret kan i och för sig vara ett resultat av ändrade temperaturförhållanden, men kan också ha andra orsaker. Det är högst normalt att insektspopulationer varierar i täthet över tiden, ibland med mycket stora amplituder. Många fjärilslarver orsakar till exempel omfattande avlövning under vissa år för att dessemellan förekomma i mycket låga tätheter. Frostfjärilen (*Operophtera brumata* L. och lindmätaren (*Erannis defoliaria* Clark) är välkända exempel, vilka vissa år uppträder i så höga tätheter att träden blir helt kalätna. Dessemellan är de så få att de kan vara svåra att upptäcka. Det är i allmänhet oklart vilka faktorer som orsakar utbrotten, men nedgången kan oftast förklaras av täthetsberoende svar från fiender (oftast parasitoider).

Massuppträdandet av *T. pinivora* på Sudret kan förklaras av väderfaktorer, trädegenskaper, fiender, eller en kombination av dessa. Utan riktade studier är det svårt att veta vilken, eller vilka faktorer som är viktigast. En av många intressanta hypoteser är att landskapets sammansättning är viktig. Tallprocessionsspinnaren




*Figur 7. Hög populationstäthet av tallprocessionsspinnaren dokumenterades från ett kustnära tallbestånd vid Nore, Vamblingbo socken. Små träd (2 – 3 m) hade i genomsnitt 29 (SD 20,2) och högre träd (7 – 8 m) 137 (SD 69,5) äggsamlingar. Äggsamlingarna varierade i storlek (7 – 218 med i medeltal 78 ägg per äggsamling). Uttryckt per enhet barrmassa var det ingen skillnad i täthet: 12,8 (SD 6,5) för små och 11,9 (SD 4,9) för högre träd.*

*High population densities were documented in a pine (**Pinus sylvestris**) stand close to the sea shore at Nore, Vamlingbo. Small trees (2 – 3 m) had, on average, 29 (SD 20.2) and higher trees (7 – 8 m) 137 (SD 69.5) egg batches. There was variation in batch size with, on average, 78 eggs per batch (range 7 – 218). There was no difference in density when number of egg batches was expressed as unit needle biomass (small trees: 12.8 [SD 6.5] higher trees: 11.9 [SD 4.9]).*

tycks föredra skogsbryn (Koch 1953), rimligtvis för att överlevnaden är hög i sådan miljö. I takt med att alvarmarkerna på Sudret under senare år i ökande utsträckning koloniserats av glesvuxna tallbestånd har det skapats en miljö rik på bryn, något som kan tänkas ha gynnat överlevnad och därmed populationstillväxt.

Tallprocessionsspinnaren har liksom alla andra växtätande insekter sina naturliga fiender och en rimlig hypotes är att dessa kommer att öka i antal och därmed bidra till att populationen på Sudret kommer att krascha. Vi har emeller-

tid dålig kunskap om vilka som är de viktigaste fienderna. Sannolikt är rovdjur mindre betydelsefulla än parasitoider. Det är anmärkningsvärt att vi under 2005 inte hittade några äggparasitoider, en grupp fiender som är vanliga hos många fjärilar, bland annat hos den närstående *T. pityocampa* (Battisti 1989). Parasitflugan *Blondelia nigripes* (Fallén) kläcktes fram under 2005; antalet prover är emellertid alltför lågt för att bedöma betydelsen av parasitflugan. Vid kokongstudierna påträffades i vissa prover även en betydande andel (upp till 30%) svampinfekterade kokonger. Detta skulle kunna vara en viktig mortalitetsfaktor, särskilt på sämre dränerade platser.

Tallprocessionsspinnaren har en relativt begränsad utbredning på Sudret, och finns nästan inte alls på övriga Gotland. Det verkar som om arten saknas i många områden som vid en ytlig betraktelse liknar kärnområdet vid Muskmyr. Honorna har förvisso en relativt begränsad spridningsförmåga, men det kan knappast förklara mönster i den lokala utbredningen. Det är mera troligt att det finns lokala kvalitetsskillnader i miljön, t ex mikroklimat, tallarnas egenskaper eller markstruktur (möjligen viktigt för kokongernas överlevnad). Hur dessa eventuella skillnader påverkar tallprocessionsspinnarens överlevnad, och därmed gränserna för utbredningen, vet vi inte i dag.

## Pågående forskning och efterlysning

På grund av den höga populationstätheten, och därmed ökande risk för allergiska problem, har det rests krav på åtgärder för att reducera populationen på Sudret. Det är i det sammanhanget ett problem att vi har så bristfällig kunskap om artens ekologi. I ett nyligen påbörjat forskningsprojekt har vi som mål att förstå vilka faktorer som styr den rumsliga och tidsmässiga fördelningen av tallprocessionsspinnaren på Gotland. Det skulle vara värdefullt att bättre känna till den historiska förekomsten. Vi är därför mycket intresserade av att få kännedom om tidigare observationer av *T. pinivora* från i första hand Gotland, men även från andra lokaler i Sverige och i utlandet.

## Tack

Ett varmt tack till Håkan Elmquist, Christer Solbreck och Per Stadel Nielsen för kommentarer på manuskriptet, Anneli Nilsson för beräkning av poulationstäthet vid Nore, och till Christer Bergström för bestämning av parasitflugan. Ett varmt tack också till Mats Björk, Per Göran Bodén och Tom Rosander för stor gästfrihet och värdefull hjälp under fältarbetet. Projektet finansierades gemensamt av Länsstyrelsen i Gotland län och Entomologiska institutionen, SLU.

## Referenser

Battisti, A. 1989. Field studies on the behavior of 2 egg parasitoids of the pine processionary moth *Thaumetopoea pithyocampa.* – Entomophaga 34:29-38.

Battisti, A., Stastny, M., Netherer, S., Robinet, C., Schopf, A., Roques, A. & Larsson, S. 2005. Expansion of geographic range in the pine processionary moth caused by increased winter temperatures. – Ecological Applications 15:2084-2096.

Battisti, A., Stastny, M., Buffo, E. & Larsson, S. 2006. A rapid altitudinal range expansion in the pine orocessionary moth produced by the 2003 climatic anomaly. – Global Change Biology (in press).

De Freina,J. & Witt J.T. (1982) Taxonomische Veranderungen bei den Bombyces un Sphinges Europas und Nordwestafrikas (Lepidoptera: Thaumetopoeidae, Ctenuchidae). Atalanta 13:309-317.

Demolin, G. 1963. Les 'miroirs' urticants de la processionaire du pin (*Thaumetopoea pityocampa* Schiff.). – Revue de zoologie agricole 10-12:107-114.

Gottschling, S. & Meyer, S. 2006. An epidemic airborne disease caused by the oak processionary caterpillar. – Pedriatric Dermatology 23:64-66.

Hering, F. 1968. Regelmässiger Wechsel von Frass- und Flugjahren bei *Thaumetopoea pinivora* Treitschke schon seit mindesten 1910 bekannt. – Beiträge zur Entomologie 18:641-642.

Koch, M. 1953. Zur Biologie des Kiefernprozessionsspinners, *Thaumetoppoea pinivora* Tr. – Beiträge zur Entomologie 3:423-427.

Lamy M., Ducombs G., Pastureaud M.H., & Vincendeau P. 1982. Productions tegumentaires de la processionnaire du pin (*Thaumetopoea pityocampa* Schiff.) (Lepidopteres). Appareil urticant et appareil de ponte. – Bulletin de la Societe Zoologique de France 107:515-529.

Lövgren, R. & Dalsved, B. 2005. Thaumetopoea processionea L. ekprocessionsspinnaren funnen i Sverige. – Entomologisk Tidskrift 126:93-94.

Maier, H., Spiegel, W., Kinaciyan, T. & Hönigsmann,

H. 2003. Caterpillar dermatitis in two siblings due to the larvae of *Thaumetopoea processionea* L., the oak processionary moth. – Dermatology 208:70-73.

Moneo, I., Vega, J.M., Caballero, M.L., Vega, J. & Alday, E. 2003. Isolation and characterization of Tha p 1, a major allergen from the pine processionary caterpillar *Thaumetopoea pityocampa*. – Allergy 58:34-37.

Montoya, R. & Robredo, F. 1972. *Thaumetopoea pinivora*, Tr. la procesionaria de verano. – Boletin de la Estacion Central de Ecologia. 1:43-56.

Palmqvist, G. 1984. Intressanta fynd av Macrolepidoptera i Sverige 1983. - Entomologisk Tidskrift 105:81-88.

Palmqvist, G. 1986. Intressanta fynd av Macrolepidoptera i Sverige 1985. – Entomologisk Tidskrift 107:65-69.

Palmqvist, G. 1987. Intressanta fynd av Macrolepidoptera i Sverige 1986. – Entomologisk Tidskrift 108:135-139.

Palmqvist, G. 1997. Intressanta fynd av storfjärilar (Macrolepidoptera) i Sverige 1996. – Entomologisk Tidskrift 118:11-27.

Palmqvist, G. 1998. Intressanta fynd av storfjärilar (Macrolepidoptera) i Sverige 1997. – Entomologisk Tidskrift 119:13-27.

Palmqvist, G. 2002. Intressanta fynd av storfjärilar (Macrolepidoptera) i Sverige 2001. – Entomologisk Tidskrift 123:53-63.

Palmqvist, G. 2003. Intressanta fynd av storfjärilar (Macrolepidoptera) i Sverige 2002. – Entomologisk Tidskrift 124:47-58.

Perez-Contreras, T. & Soler, J.J. 2004. Egg parasitoids select for large clutch sizes and covering layers in opine processionary moths (*Thaumetopoea pithyocampa*). – Annales Zoologici Fennici 41:587-597.

Schwenke, W. 1978. Forstschädlinge Europas, Vol. 3 Schmetterlinge. – Paul Parey, Hamburg.

Svensson, I., Elmquist, H., Gustafsson, B., Hellberg, H., Imby, L. & Palmqvist, G. 1994. Catagolus Lepitopterorum Sueciae. – Naturhistoriska Riksmuseet, Stockholm.